

“بنام خدا”

• نمونه گیری

• تعیین حجم نمونه

مقدمه

➤ مجموعه افراد یا چیزهائی را که می خواهیم یک یا چند ویژگی درباره آنها را مطالعه کنیم جامعه نامیده می شود.

➤ جامعه هدف یا مادر جامعه ای است که پژوهشگر در نظر دارد نتایج مطالعه خود را به آنها تعمیم دهد.

چون پژوهشگر بندرت و تحت شرایط خاصی قادر خواهد بود که تمام جمعیت را بررسی نماید، لذا او معمولاً اطلاعات را از نمونه ای از جمعیت مورد مطالعه جمع آوری می نماید.

دلایل نمونه گیری

➤ نمونه سریعتر از جامعه مطالعه می شود.

➤ مطالعه یک نمونه بمراتب ارزانتر از مطالعه تمام افراد یک جامعه است.

➤ در بعضی اوقات، مطالعه تمام افراد در یک جامعه امکان ندارد.

➤ نتایج نمونه نسبت به نتایج جامعه، اغلب از صحت بیشتری برخوردار است.

قسمتی از جامعه را که طبق ضوابطی مقبول انتخاب می شود و مطالعه آن به جای مطالعه تمام جامعه مقدور است نمونه ای از جامعه می باشد.

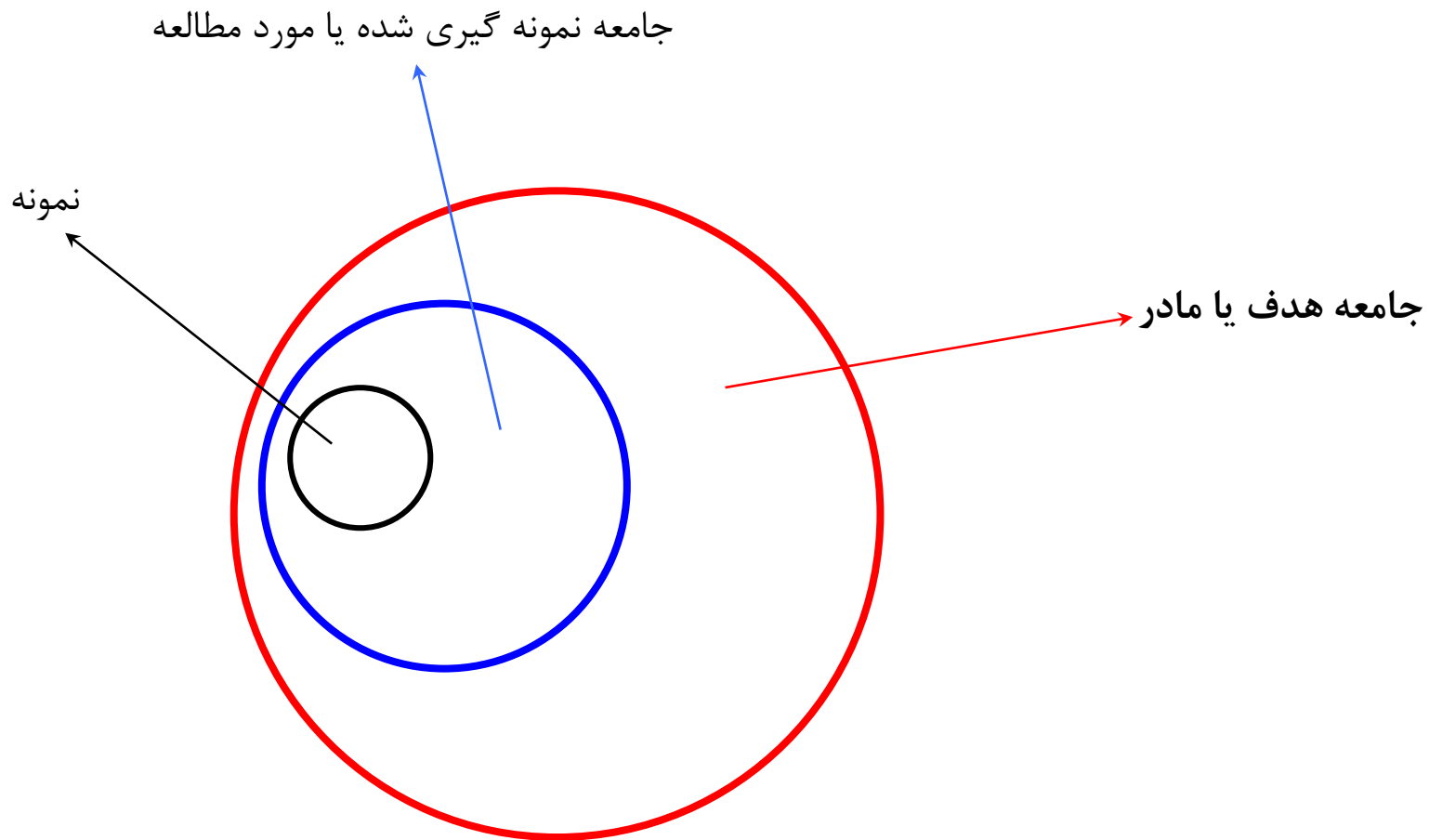
مشت نمونه خروار است

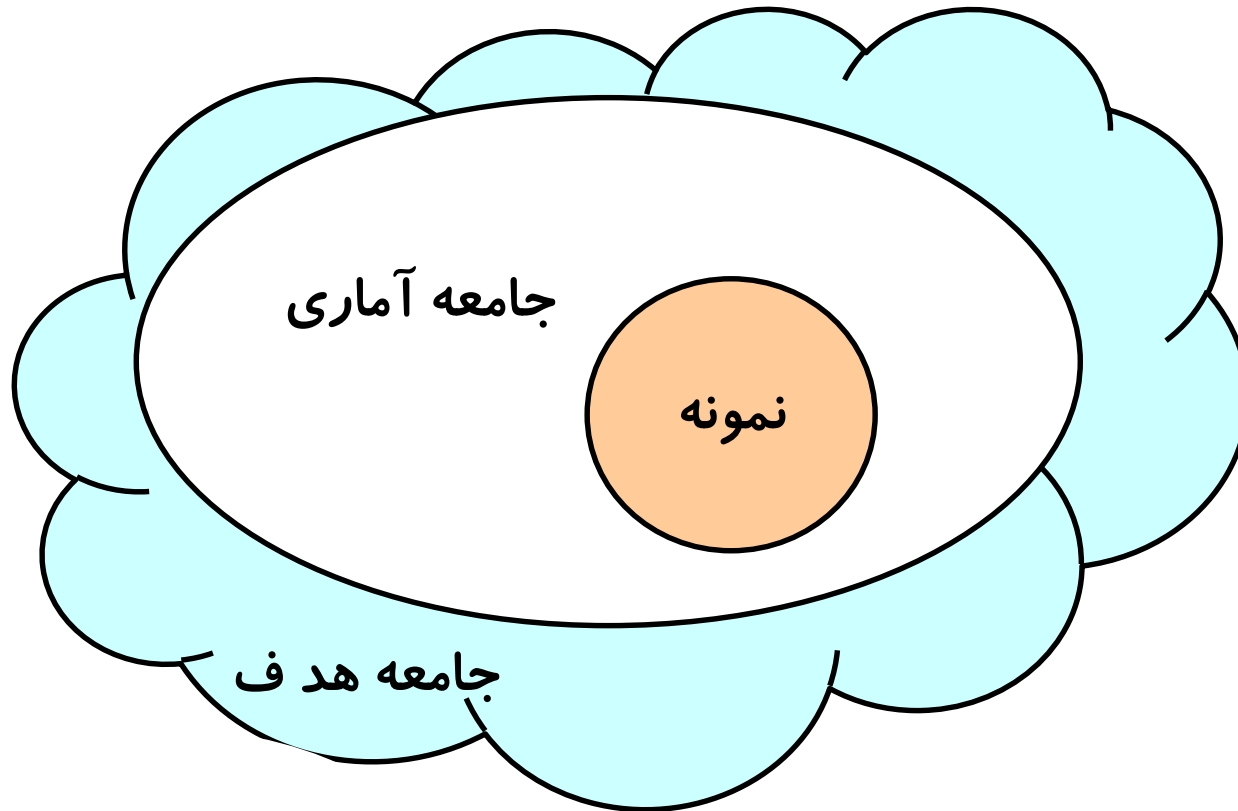
اعتبار نمونه

➤ نمونه بایستی بخوبی انتخاب شود تا نماینده جامعه باشد.

➤ نمونه بایستی به اندازه کافی انتخاب شود.

➤ نمونه بایستی به اندازه کافی مطالعه شود.





Target Population → Sampling Population → Sample

روشهای نمونه گیری

دو روش عمده برای نمونه گیری استفاده می شود که هر یک از آنها روشهای خاص خود را دارد.

➤ (۱) نمونه گیری احتمالی (probability sampling)

➤ (۲) نمونه گیری غیر احتمالی (Nonprobability sampling)

➤ چنانچه هدف محقق اندازه گیری متغیرها در نمونه و تعمیم آن به جامعه باشد بایستی از روشهای نمونه گیری احتمالی استفاده شود.

تعیین شیوع پوسیدگی دندان در جامعه

در نمونه گیری احتمالی انتخاب افراد و واحدهای مطالعه به صورت تصادفی است تا اطمینان حاصل شود که انتخاب بر اساس شانس است.

شانس مساوی برای انتخاب شدن هر یک از واحدهای نمونه وجود دارد.

نمونه گیری احتمالی شامل چند روش نمونه گیری است که عبارت است از :

➤ نمونه گیری تصادفی ساده (Simple random sampling)

➤ نمونه گیری تصادفی سیستماتیک (Systematic random sampling)

➤ نمونه گیری طبقه ای (Stratified sampling)

➤ نمونه گیری خوشه ای (Cluster sampling)

➤ چند مرحله ای

➤ تدریجی

نمونه گیری تصادفی ساده

➤ در این روش نمونه گیری، واحدهای مورد انتخاب دارای شانس مساوی برای انتخاب شدن هستند.

➤ در اینجا تنها قوانین احتمال است که معین می کند کدام واحدها یا افراد از جمعیت مادر انتخاب خواهد شد.

➤ انتخاب یا از طریق قرعه کشی است و یا از طریق استفاده از جدول اعداد تصادفی

مثال:

می خواهیم از بین ۲۰۰ بیمار بستری در بیمارستان تعداد ۵۰ نفر را به روش نمونه گیری تصادفی ساده انتخاب کنیم.

لیست کامل بیماران را بدست می آوریم (چارچوب نمونه گیری).
انتخاب افراد با استفاده از جدول اعداد تصادفی

➤ در روش قرعه کشی ابتدا کلیه واحدها یا افراد شماره بندی شده و یا اسامی آنها تهیه می شود و سپس به قید قرعه از بین آنها تعداد لازم برای نمونه انتخاب می شود.

➤ در روش اعداد تصادفی، می توان از جدول اعداد تصادفی و یا از کامپیوتر استفاده کرد.

➤ در روش استفاده از اعداد تصادفی باید به حجم نمونه نگاه کرده و اعداد تصادفی را انتخاب کنیم.

57172	42088	70098	11333	26902	29959	43909	49607
33883	87680	28923	15659	09839	45817	89405	70743
77950	67344	10609	87119	15859	74577	42791	75889
11607	11596	01796	24498	17009	67119	00614	49529
56149	55678	38169	47228	49931	94303	67448	31286
80719	65101	77729	83949	83358	75230	56624	27549
93809	19505	82000	79068	45552	86776	48980	56684
40950	86216	48161	17646	24164	35513	94057	51834
12182	59744	65695	83710	41125	14291	74773	66391
13382	48076	73151	48724	35670	38453	63154	58116
38629	94576	48859	75654	17152	66516	78796	73099
60728	32063	12431	23698	23683	10853	04038	75246
01881	99056	46747	08846	01331	88163	74462	14551
23094	29831	95387	23917	07421	97869	88092	72201
15243	21100	48125	05243	16181	39641	36970	99522
53501	58431	68149	25405	23463	49168	02048	31522
07698	24181	01161	01527	17046	31460	91507	16050
22921	25930	79579	43488	13211	71120	91715	49881
68127	00501	37484	99278	28751	80855	02035	10910
55309	10713	36439	65660	72554	77021	46279	22705
92034	90892	69853	06175	61221	76825	18239	47687
50612	84077	41387	54107	09190	74305	68196	75634
81415	98504	32168	17822	49946	37545	47201	85224
38461	44528	30953	08633	08049	68698	08759	45611
07556	24587	88753	71626	64864	54986	38964	83534
60557	50031	75829	05622	30237	77795	41870	26300

جدول اعداد تصادفی

57172	42088	70098	11333	26902	29959	43909	49607
33883	87680	28923	15659	09839	45817	89405	70743
77950	67344	10609	87119	15859	74577	42791	75889
11607	11596	01796	24498	17009	67119	00614	49529
56149	55678	38169	47228	49931	94303	67448	31286
80719	65101	77729	83949	83358	75230	56624	27549
93809	19505	82000	79068	45552	86776	48980	56684
40950	86216	48161	17646	24164	35513	94057	51834
12182	59744	65695	83710	41125	14291	74773	66391
13382	48076	73151	48724	35670	38453	63154	58116
38629	94576	48859	75654	17152	66516	78796	73099
60728	32063	12431	23898	23683	10853	04038	75246
01881	99056	46747	08846	01331	88163	74462	14551
23094	20834	95387	23917	07421	97869	88092	72201
15243	<u>21100</u>	48125	05243	16181	39641	36970	99522
53501	58431	68149	25405	23463	49168	02048	31522
07698	24181	01161	01527	17046	31460	91507	16050
22921	25930	79579	43488	13211	71120	91715	49881
68127	<u>00501</u>	37484	99278	28751	80855	02035	10910
55309	<u>10713</u>	36439	65660	72554	77021	46279	22705
92034	<u>90892</u>	69853	06175	61221	76825	18239	47687
50612	84077	41387	54107	09190	74305	68196	75634
81415	98504	32168	17822	49946	37545	47201	85224
38461	44528	30953	08633	08049	68698	08759	45611
07556	24587	88753	71626	64864	54986	38964	83534
60557	50031	75829	05622	30237	77795	41870	26300

57172	42088	70098	11333	26902	29959	43909	49607
33883	87680	28923	15659	09839	45817	89405	70743
77950	67344	10609	87119	15859	74577	42791	75889
11607	11596	01796	24498	17009	67119	00614	49529
56149	55678	38169	47228	49931	94303	67448	31286
80719	65101	77729	83949	83358	75230	56624	27549
93809	19505	82000	79068	45552	86776	48980	56684
40950	86216	48161	17046	24164	35513	94057	51834
12182	59744	65695	83710	41125	14291	74773	66391
13382	48076	73151	48724	35670	38453	63154	58116
38629	94576	48859	75054	17152	66516	78796	73099
60728	32063	12431	23698	23683	10853	04038	75246
01881	99056	46747	08046	01331	88163	74462	14551
23094	29831	95387	23917	07421	97869	88092	72201
15243	21100	48125	05243	16181	39641	36970	99522
53501	58431	68149	25405	23463	49168	02048	31522
07698	24181	01161	01527	17046	31460	91507	16050
22921	25930	79579	43488	13211	71120	91715	49881
68127	00501	37484	99278	28751	80855	02035	10910
55309	10713	36439	65660	72554	77021	46279	22705
92034	90892	69853	06175	61221	76825	18239	47687
50612	84077	41387	54107	09190	74305	68196	75634
81415	98504	32168	17822	49946	37545	47201	85224
38461	44528	30953	08633	08049	68698	08759	45611
07556	24587	88753	71626	64864	54986	38964	83534
60557	50031	75829	05622	30237	77795	41870	26300

نمونه گیری تصادفی سیستماتیک (منظم)

➤ در این روش تعداد نمونه مورد نیاز (n) از کل جامعه آماری (N) انتخاب می شود.

➤ ابتدا فاصله نمونه گیری (K) را بصورت زیر محاسبه می کنیم:

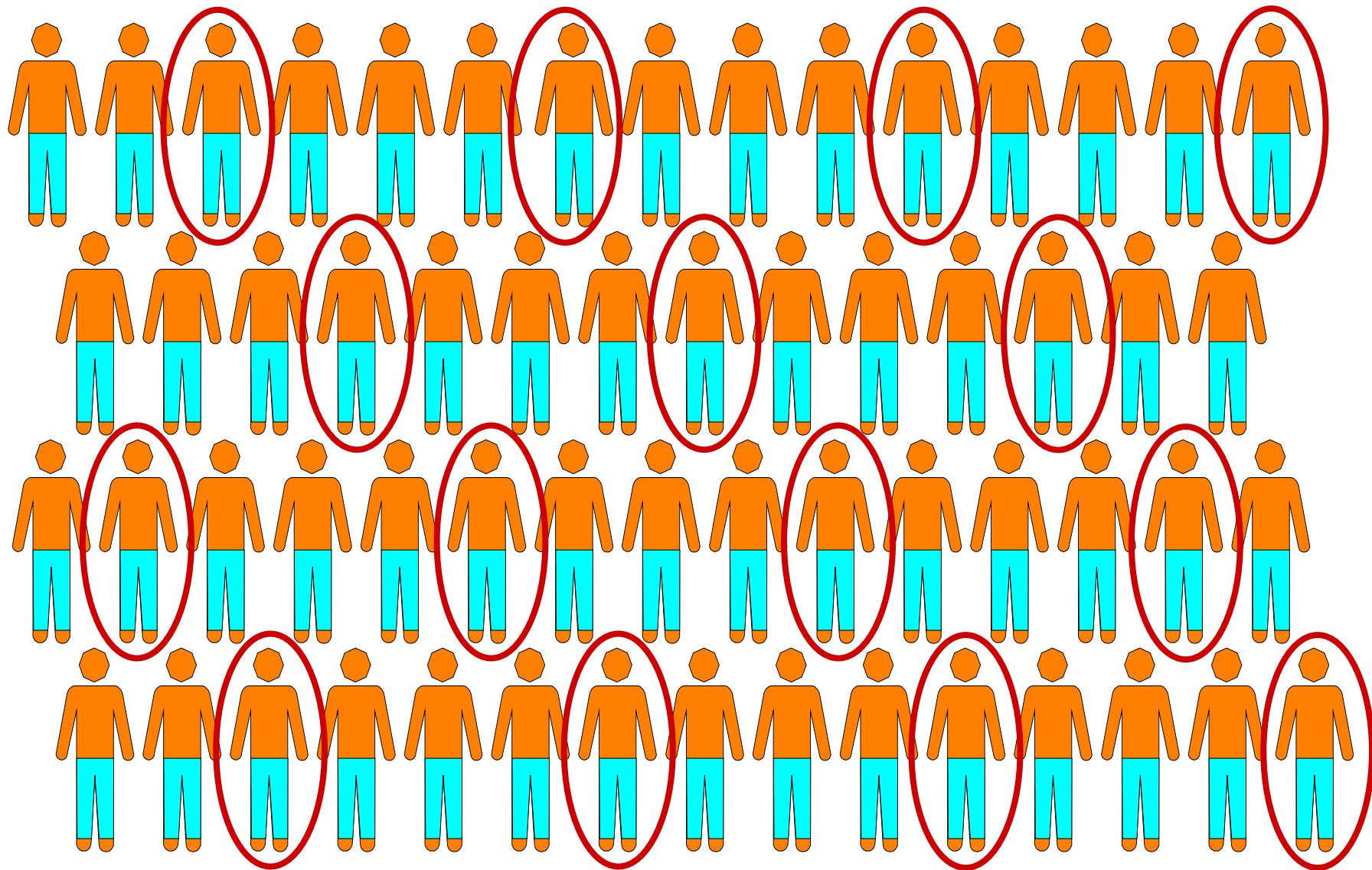
$$K = \frac{\text{تعداد اعضای جامعه مورد مطالعه}}{\text{تعداد اعضای نمونه}}$$

سپس بین اعداد ۱ تا K یک عدد به طور تصادفی انتخاب می کنیم و بعد واحد ها یا افراد بعدی را با فاصله K از عدد مذکور انتخاب می نماییم.
در این روش حتماً تهیه لیست از جامعه مورد مطالعه قبل از همه لازم است.

مثال

➤ نمونه گیری قبلی را به روش تصادفی منظم انجام دهیم .

$$K = \frac{200}{50} = 4$$



نمونه گیری طبقه ای

➤ در این روش نمونه گیری برای اجتناب از اشکالاتی که ممکن است در روش قبلی با آن مواجه شویم ، افراد جامعه آماری را بسته به خصوصیات که آنها را از یکدیگر متمایز می سازد به طبقات مختلف تقسیم می کنیم .

➤ سپس به تعداد مورد نیاز و متناسب با جمعیت هر یک از طبقات افراد نمونه را انتخاب می کنیم .

➤ انتخاب افراد می تواند هم به روش تصادفی باشد و هم به روش تصادفی سیستماتیک

مثال

در مثال قبل بیماران با نسبت ۸۰ و ۶۰ و ۲۰ و ۴۰ در چهار بخش بیمارستان توزیع شده اند.

$$P_1 = \frac{80}{200} = 0.4 \text{ --- } n_1 = 0.4 \times 50 = 20$$

$$P_2 = \frac{60}{200} = 0.3 \text{ --- } n_2 = 0.3 \times 50 = 15$$

$$P_3 = \frac{20}{200} = 0.1 \text{ --- } n_3 = 0.1 \times 50 = 5$$

$$P_4 = \frac{40}{200} = 0.2 \text{ --- } n_4 = 0.2 \times 50 = 10$$

➤ مزیت بزرگ این نمونه گیری بر نمونه گیری های قبلی در این است که نسبت طبقات مختلف در بین افراد نمونه با نسبت طبقات در جامعه آماری تطابق دارد و شرایط یکسان بودن شانس انتخاب برای کل افراد جامعه تحقق پیدا می کند.

➤ در جمعیت های ناهمگن یا نامتجانس که توزیع جمعیت در گروهها و طبقات مختلف متفاوت است، از روش نمونه گیری طبقه ای استفاده می شود.

➤ مطالعات قومیتی

نمونه گیری خوشه ای:

➤ در این روش نمونه گیری یک نمونه تصادفی از گروهها یا خوشه هائی از افراد و نه واحدهای منفرد گرفته می شود.

➤ واحدهای نمونه گیری خوشه هائی هستند نظیر خانواده ها ، مدارس، بیمارستانها ، بلوک های شهری و غیره

نمونه گیری غیر احتمالی

➤ زمانی که در انتخاب نمونه هیچگونه روش تصادفی بکار گرفته نشود، نمونه گیری حالت غیر احتمالی به خود می گیرد .

➤ گلوله برفی

➤ سهمیه ای

➤ مبتنی بر هدف

➤ مستمر

➤ داوطلبی

نمونه گیری آسان (convenient Sampling)

➤ روشی از نمونه گیری است که برای سهولت و آسانی کار از افراد و واحدهائی در نمونه مورد مطالعه استفاده می گردد که در زمان مطالعه در دسترس هستند.

➤ فرق این روش با سرشماری آن است که در این روش از یک جامعه مورد مطالعه تعداد محدودی برای نمونه گیری انتخاب می شود ولی در روش سرشماری همه افراد جامعه مورد مطالعه تحت بررسی قرار می گیرند.

تعیین حجم نمونه

➤ بر اساس نوع مطالعات:

➤ مطالعات توصیفی.

➤ مطالعات تحلیلی.

➤ مطالعات مداخله ای.

راههای تعیین حجم نمونه

➤ (۱) بر اساس فرمول

➤ (۲) بر اساس جدول

➤ (۳) بر اساس نرموگرام

مطالعات توصیفی

➤ (۱) برآورد شیوع

➤ (۲) برآورد میانگین یک شاخص در یک جمعیت

➤ (۱) بر اساس یک مطالعه پیلوت شیوع فقر آهن در یک نمونه از دانش آموزان دبستانی دختر ۵/۲۵ درصد بوده است. حجم نمونه لازم برای اینکه با اطمینان ۹۵ درصد و با حداکثر خطای قابل قبول ۴ درصد را محاسبه نمایید.

➤ (۲) انحراف معیار وزن نوزادان در یک جامعه ۵۰۰ گرم است . اندازه حجم نمونه جهت برآورد وزن نوزادان با سطح اطمینان ۹۵ درصد و حداکثر ۱۰۰ گرم خطای قابل قبول چقدر است؟

مطالعات قبل وبعد

$$n = \frac{\sigma^2 (Z_{1-\beta} + Z_{1-\alpha/2})^2}{(\mu_1 - \mu_2)^2}$$

مقایسه میانگین بین دو گروه مستقل از هم

$$n = \frac{(\sigma_1^2 + \sigma_2^2)(Z_{1-\beta} + Z_{1-\alpha/2})^2}{(\mu_1 - \mu_2)^2}$$

Simple formula for difference in means

Sample size in each group (assumes equal sized groups)

Represents the desired power (typically .84 for 80% power).

$$n = \frac{2\sigma^2 (Z_{1-\beta} + Z_{1-\alpha/2})^2}{\text{difference}^2}$$

Standard deviation of the outcome variable

Effect Size (the difference in means)

Represents the desired level of statistical significance (typically 1.96).

The diagram illustrates the formula for calculating the sample size (n) for a difference in means. The formula is presented as $n = \frac{2\sigma^2 (Z_{1-\beta} + Z_{1-\alpha/2})^2}{\text{difference}^2}$. Annotations with arrows point to various parts of the formula: 'Sample size in each group (assumes equal sized groups)' points to 'n'; 'Represents the desired power (typically .84 for 80% power)' points to 'Z_{1-\beta}'; 'Standard deviation of the outcome variable' points to '\sigma^2'; 'Effect Size (the difference in means)' points to 'difference'; and 'Represents the desired level of statistical significance (typically 1.96)' points to 'Z_{1-\alpha/2}'. The term 'difference' is enclosed in a box, and the exponent '2' on the denominator is also annotated.

Outcome Is Continuous

$$n_1 = \frac{(r + 1) \sigma^2 (Z_{1 - \beta} + Z_{1 - \alpha/2})^2}{r \text{ difference}^2}$$

where :

n_1 = size of smaller group

r = ratio of larger group to smaller group

σ = standard deviation of the characteristic

difference = clinically meaningful difference in means of the outcome

Z_{β} = corresponds to power (.84 = 80% power)

$Z_{\alpha/2}$ = corresponds to two - tailed significance level (1.96 for $\alpha = .05$)

◀ Example 1: . If you expect the standard deviation to be about 10 on an IQ test for both groups of men and women, How many people would you need to sample in each group to achieve power of 80% (corresponds to $Z_\beta = .84$) , if a difference of 3.0 IQ points between two groups:

$$n = \frac{2\sigma^2(Z_\beta + Z_{\alpha/2})^2}{(d^*)^2} = \frac{100(2)(.84 + 1.96)^2}{(3)^2} = 174$$

174/group; 348 altogether

General sample size needs when outcome is binary

$$n = \frac{r + 1}{r} \frac{\bar{p}(1 - \bar{p})(Z_{1 - \beta} + Z_{1 - \alpha/2})^2}{(p_1 - p_2)^2}$$

where :

n = size of smaller group

r = ratio of larger group to smaller group

$p_1 - p_2$ = clinically meaningful difference in proportions of the outcome

Z_{β} = corresponds to power (.84 = 80% power)

$Z_{\alpha/2}$ = corresponds to two - tailed significance level (1.96 for $\alpha = .05$)

Sample Size needed for comparing two proportions:

Example: I am going to run a case-control study to determine if pancreatic cancer is linked to drinking coffee.

There is a 10% difference in the proportion of coffee drinkers among cases vs. controls. How many cases and controls should I sample? If I want 80% power.

About half the population drinks coffee.

$$n = \frac{r + 1}{r} \frac{\bar{p}(1 - \bar{p})(Z_{\beta} + Z_{\alpha/2})^2}{(p_1 - p_2)^2}$$

- Would take 392 cases and 392 controls to have 80% power!
- Total=784

How many total cases and controls would I have to sample to get 80% power for the same study, if I sample 2 controls for every case?

- Need: 294 cases and $2 \times 294 = 588$ controls. 882 total.
- Note: you get the best power for the lowest sample size if you keep both groups equal ($882 > 784$). You would only want to make groups unequal if there was an obvious difference in the cost or ease of collecting data on one group. E.g., cases of pancreatic cancer are rare and take time to find.

معادله پوکوک Pococks Formula

$$n = \frac{[(a + b)^2 (p_1 q_1 + p_2 q_2)]}{x^2}$$

n = the sample size in each of the groups

p_1 = proportion of subjects with hypertension in treatment Group 1

q_1 = proportion of subjects without hypertension in treatment Group 1 (= $1 - p_1$)

p_2 = proportion of with hypertension in treatment Group 2

q_2 = proportion of subjects without hypertension in treatment Group 2 (= $1 - p_2$)

x = the difference the investigator wishes to detect

a = conventional multiplier for alpha = 0.05

b = conventional multiplier for power = 0.80

➤ محققى اثر سيگار را در بروز فشارخون مى خواهد بررسى کند.

➤ اگر بروز فشار خون – با تعريف فشار بالاي ۱۴۰ ميلي مترجيوه – در يك گروه – در معرض خطر – ۳۰ درصد و در گروه – در غيرمعرض خطر – ۲۰ درصد باشد،

➤ با حدود اطمینان ۹۵ درصد و توان ۸۰ درصد حجم نمونه مورد نیاز در هر گروه را مشخص نمایید.

➤ مثال حجم نمونه برای اساس اطلاعات سطح LDL-c بر گرفته از یک مطالعه:

$$SD1 = 27 \quad \text{➤}$$

$$SD2 = 26.3 \quad \text{➤}$$

$$\mu1 = 99.7 \quad \text{➤}$$

$$\mu2 = 128 \quad \text{➤}$$

➤ برآورد حجم نمونه با استفاده از رابطه فوق و سطح اطمینان ۹۵٪ و توان ۸۰٪:

➤ برآورد حجم نمونه با استفاده از رابطه فوق و سطح اطمینان ۹۹٪ و توان ۸۰٪: